

สารบัญ

| | หน้า |
|--------------------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ฉ |
| สารบัญ | ช |
| สารบัญตาราง | ฌ |
| สารบัญภาพ | ญ |
| อักษรย่อและสัญลักษณ์ | ฒ |
| บทที่ 1 บทนำและวัตถุประสงค์ | 1 |
| บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร | 3 |
| บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 38 |
| บทที่ 4 ผลการทดลอง | 48 |
| บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง | 88 |
| บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง | 106 |
| เอกสารอ้างอิง | 107 |
| ภาคผนวก | 116 |
| ประวัติผู้เขียน | 164 |

สารบัญตาราง

| ตาราง | | หน้า |
|-------|--|------|
| 2.1 | ผลของจัสโมเนตต่อการเจริญเติบโตและกระบวนการพัฒนาของพืช | 31 |
| 2.2 | การชักนำโปรตีนบางชนิดโดยการใช้กรดจัสโมนิก และเมทิลจัสโมเนต | 32 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

| ภาพ | หน้า | |
|------|---|----|
| 2.1 | ด้นมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ใช้ในการทดลอง | 4 |
| 2.2 | สูตรโครงสร้างของคลอโรฟิลล์ | 6 |
| 2.3 | การสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ | 8 |
| 2.4 | การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ | 9 |
| 2.5 | การขมวดตัวเป็นวงแหวนที่ปลายของโมเลกุลไลโคปีนได้เป็นแคโรทีนอยด์ชนิดต่างๆ | 10 |
| 2.6 | โครงสร้างแกนหลักของแอนโทไซยานิน | 12 |
| 2.7 | แอนโทไซยานินชนิดต่างๆ ที่มีแขนงบนแกนหลัก flavan แตกต่างกันไป | 12 |
| 2.8 | การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแอนโทไซยานินภายใต้สภาพ pH ต่างๆ | 13 |
| 2.9 | การสังเคราะห์แอนโทไซยานิน | 16 |
| 2.10 | กระบวนการตั้งหมู่แอมโมเนียของ L – phenylalanine โดยมีเอนไซม์ PAL เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา | 17 |
| 2.11 | กระบวนการสังเคราะห์สารที่สำคัญที่เกิดจากกระบวนการฟีนิลโพรพานอยด์ | 18 |
| 2.12 | สูตรโครงสร้างทางเคมีของสารประกอบฟีนอลบางชนิดที่พบในธรรมชาติ | 19 |
| 2.13 | สูตรโครงสร้างทางเคมีของ hydroxycinnamic acids ที่พบในธรรมชาติ | 20 |
| 2.14 | กระบวนการสังเคราะห์แป้งจากน้ำตาลกลูโคส | 21 |
| 2.15 | แผนภูมิแสดงขั้นตอนต่างๆ ของ Krebs cycle | 22 |
| 2.16 | สูตรโครงสร้างเคมีของจัสโมเนท | 26 |
| 2.17 | สูตรโครงสร้างจัสโมเนทที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ | 27 |
| 2.18 | โครงสร้างพื้นฐานทางเคมีของจัสโมเนท | 28 |
| 2.19 | กระบวนการสังเคราะห์กรดจัสโมนิก และเมทิลจัสโมเนท | 29 |
| 3.1 | วิธีการให้สารเมทิลจัสโมเนทกับผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกโดยการจุ่มผล | 41 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพ | | หน้า |
|------|---|------|
| 4.1 | การเปลี่ยนแปลงพื้นที่สีแดงของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบานและ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 49 |
| 4.2 | การเปลี่ยนแปลงค่า ความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกชุดที่ จุ่มผล ขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ | 51 |
| 4.3 | การเปลี่ยนแปลงค่า L^* , a^* และ b^* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่จุ่มผล ขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 54 |
| 4.4 | การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle และ chroma ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่ จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 55 |
| 4.5 | การเปลี่ยนแปลงค่า L^* , a^* และ b^* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ จุ่มผล ขณะที่มีอายุ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 56 |
| 4.6 | การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle และ chroma ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ จุ่มผลขณะที่มีอายุ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 57 |
| 4.7 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่ จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ | 59 |
| 4.8 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์ มหาชนกที่จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสาร เมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 60 |
| 4.9 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์ มหาชนกที่จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสาร เมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 62 |
| 4.10 | การเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์ มหาชนกที่จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสาร เมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ | 64 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพ | | หน้า |
|------|--|------|
| 4.11 | การเปลี่ยนแปลงสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่จุ่มผลขณะอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ | 66 |
| 4.12 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ | 68 |
| 4.13 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบาน ในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ | 69 |
| 4.14 | การเปลี่ยนแปลง ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่จุ่มผลขณะที่มีอายุ 84 วันหลังดอกบาน และ 98 วันหลังดอกบานในสารเมทิลจัสโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ | 71 |
| 4.15 | การเปลี่ยนแปลงระหว่างการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกซึ่งได้ รับสาร เมทิลจัสโมเนทความเข้มข้น 0, 5, 10 และ 15 mM เมื่อมีอายุ 84 วันหลังดอกบาน | 72 |
| 4.16 | การเปลี่ยนแปลงระหว่างการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกซึ่งได้ รับสาร เมทิลจัสโมเนทความเข้มข้น 0, 5, 10 และ 15 mM เมื่อมีอายุ 98 วันหลังดอกบาน | 73 |
| 4.17 | การเปลี่ยนแปลงพื้นที่สีแดง ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการจุ่มในสาร เมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสง ฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 75 |
| 4.18 | การเปลี่ยนแปลงค่า ความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ ผ่านการจุ่มผลในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 76 |
| 4.19 | การเปลี่ยนแปลงค่า L^* , a^* และ b^* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการ จุ่มผลในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 78 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพ | หน้า |
|---|------|
| 4.20 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle และ chroma ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการ จุ่มผลในสารเมทิลจัส โมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้ว นำไป เก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 79 |
| 4.21 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการ จุ่มผลในสารเมทิลจัส โมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 80 |
| 4.22 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดใน เปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่ผ่านการจุ่มผลในสารเมทิลจัส โโมเนท ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บ รักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 81 |
| 4.23 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด คในเปลือก ผลมะ ม่วงพันธุ์ มหาชนกที่ผ่านการ จุ่มผล ในสารเมทิล จัส โโมเนทความเข้มข้น ต่างๆ แล้วนำไป เก็บรักษา ที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 82 |
| 4.24 การเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของเอนไซม์ PAL ในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ ผ่านการจุ่มผลในสารเมทิลจัส โโมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล ้ว นำ ไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 83 |
| 4.25 การเปลี่ยนแปลงสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชน ก ที่ผ่านการ จุ่มผลในสารเมทิลจัส โโมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้ว นำไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 84 |
| 4.26 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ใ้ได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหา ชนก ที่ผ่านการ จุ่มผลในสารเมทิลจัส โโมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้ว นำ ไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 85 |
| 4.27 ปริมาณ กรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ ผ่านการจุ่มผลในสาร เมทิลจัส โโมเนท ความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้ แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 86 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพ | | หน้า |
|------|--|------|
| 4.28 | ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในเปลือกผลมะม่วงพันธุ์หิราชนกที่ผ่านการจุ่มผลในสารเมทิลจัสโมเนทความเข้มข้นต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 15 °C ร่วมกับการให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ 12 ชั่วโมงต่อวัน | 87 |
| 5.1 | กลไกการทำงานของenzyme และ gene เมื่อถูกกระตุ้นการทำงานโดยกรดจัสโมนิก | 94 |
| 5.2 | กระบวนการสังเคราะห์แอนโทไซยานินซึ่งถูกควบคุมโดย enzyme และ gene ที่ต่างกัน | 95 |

อักษรหรือสัญลักษณ์

| อักษรย่อหรือสัญลักษณ์ | ชื่อเต็ม |
|-----------------------|---|
| ABA | abscisic acid |
| ACC | 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid |
| AOC | allene oxide cyclase |
| AOS | allene oxide synthase |
| ATP | adenosine triphosphate |
| AVG | aminoethoxyvinylglycine |
| °C | degree |
| CHI | chalcone isomerase |
| CHS | chalcone synthase |
| DMAPP | dimethylallyl diphosphate |
| FLS | flavonol synthase |
| FNS | flavone synthase |
| F3H | flavanone-3-hydroxylase |
| F3'5'H | flavonoid-3'-hydroxylase |
| GGPP | geranylgeranyl pyrophosphate |
| IPP | isopentenyl pyrophosphate |
| JA | jasmonic acid |
| (-)-JA-ME | (-)-jasmonic acid methyl ester |
| LOX | lipoxygenase |
| MJ | methyl jasmonate |
| mRNA | messenger ribonucleic acid |
| 1-MCP | 1-methylcyclopropene |
| 12-OXO-PDA | 12-oxo-phytodienoic acid |
| PAL | phenylalanine ammonia-lyase |
| UGluT | UDP-glucose:flavonoid 3-o-glucosyltransferase |
| UV | ultraviolet |



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved